ÁCIDOS NUCLEICOS



CONCEPTO

- Los ácidos nucleicos son biomoléculas orgánicas formadas por C, H, O, N y P. Son macromoléculas de elevado peso molecular constituidas por unas unidades básicas llamadas nucleótidos unidos mediante enlaces fosfodiéster.

CLASIFICACIÓN

Según pentosas · según el Nº de cadenas · según su forma





DNA o ADN Ácido desoxirribonucleico	Monocatenario 1 hebra	Lineal	Virus
		Circular	
	Bicatenario 2 hebras	Lineal	Núcleo de células eucariotas
		Circular	Bacterias, mitocondrias, cloroplastos
RNA o ARN Ácido ribonucleico	Monocatenario	ARN mensajero (RNAm)	
		ARN transferente (RNAt)	
		ARN ribosómico (RNAr)	
		ARN nucleolar (RNAn)	
	bicatenario	VIRUS	

FUNCIÓN

- **ADN:** Almacena y transmite la información genética. Dirige el proceso de síntesis de proteínas. Constituye el material genético y forma los genes, que son las unidades funcionales de los cromosomas.

- **ARN:** Ejecuta las órdenes contenidas en el ADN, se encarga de sintetizar proteínas.

BASES NITROGENADAS

ADN

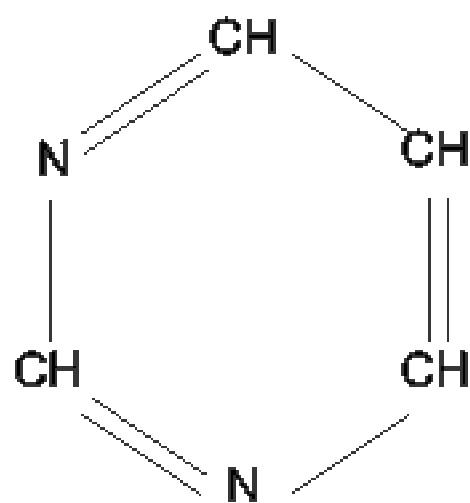
- Adenina
- Citosina
- Guanina
- Timina

ARN

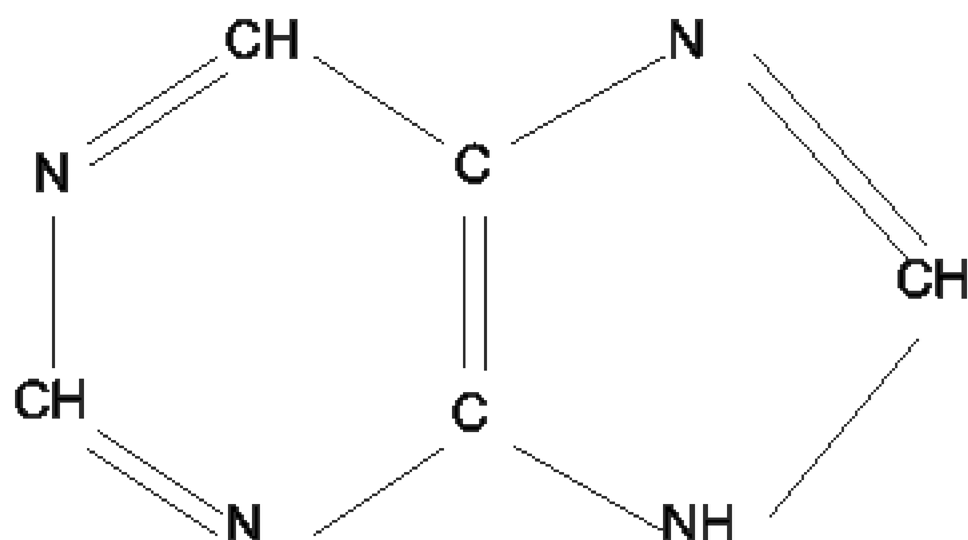
- Adenina
- Citosina
- Guanina
- Uracilo

Componentes de los nucleótidos: Las bases nitrogenadas.

Son sustancias derivadas de dos compuestos químicos: la **pirimidina** y la **purina**.

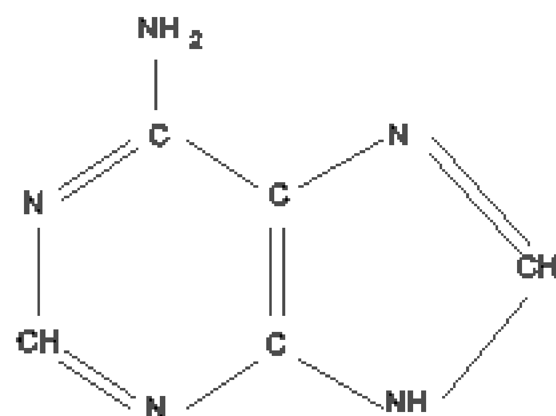


Pirimidina

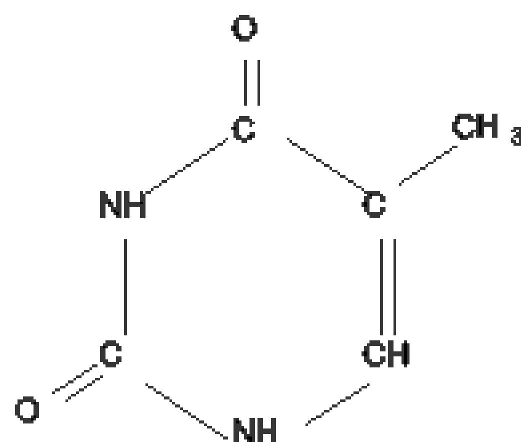


Purina

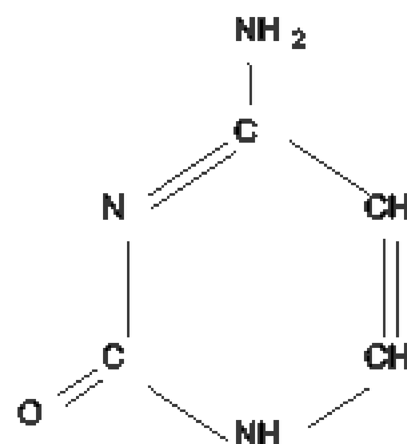
Las bases nitrogenadas de los ácidos nucleicos



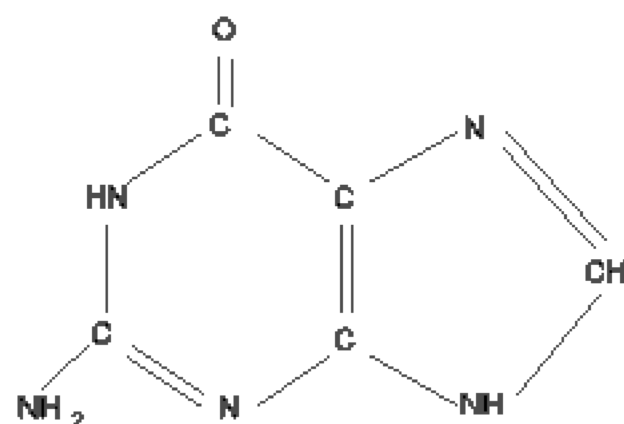
Adenina



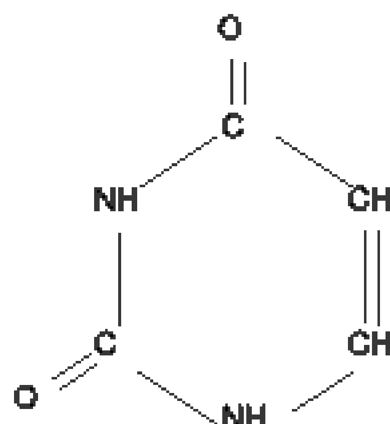
Timina



Citosina



Guanina



Uracilo

NUCLEÓTIDOS Y NUCLEÓSIDOS

- **Estructura:**

Los nucleótidos están formados por tres tipos de moléculas:

Pentosas: Son dos aldopentosas:

- Ribosa en el ARN
- Desoxirribosa en el ADN

Acido fosfórico

Bases nitrogenadas: Son compuestos heterocíclicos de C y N. Son de dos tipos:

- Bases púricas: Derivan de la purina
- Bases pirimidínicas: Derivan de la pirimidina

- La unión de una pentosa y una base nitrogenada constituyen un **NUCLEÓSIDO**. Se establece un enlace N-glucosídico entre el carbono 1 de la pentosa y el nitrógeno 9 si la base es púrica o 1 se es pirimidínica.
- La unión de un nucleósido y un ácido fosfórico constituye un **NUCLEÓTIDO.** Se establece un enlace fosfodiéster entre el –OH del carbono 5 de la pentosa y un H del ácido fosfórico.

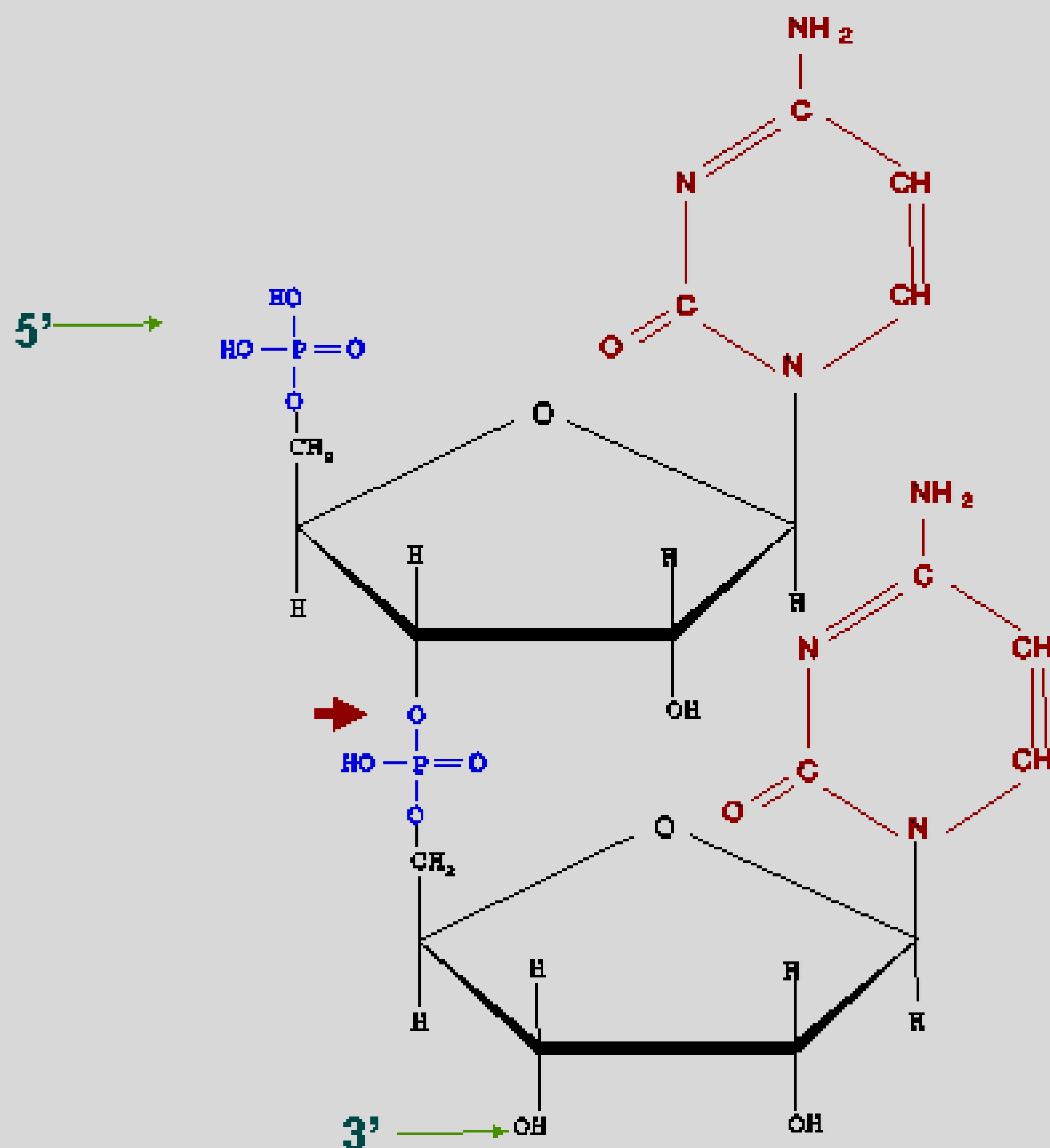
ENLACE FOSFOÉSTER ENTRE NUCLEÓTIDOS

Dos nucleótidos van a poder unirse entre sí mediante un enlace **ésterfosfato** (fosfoéster).

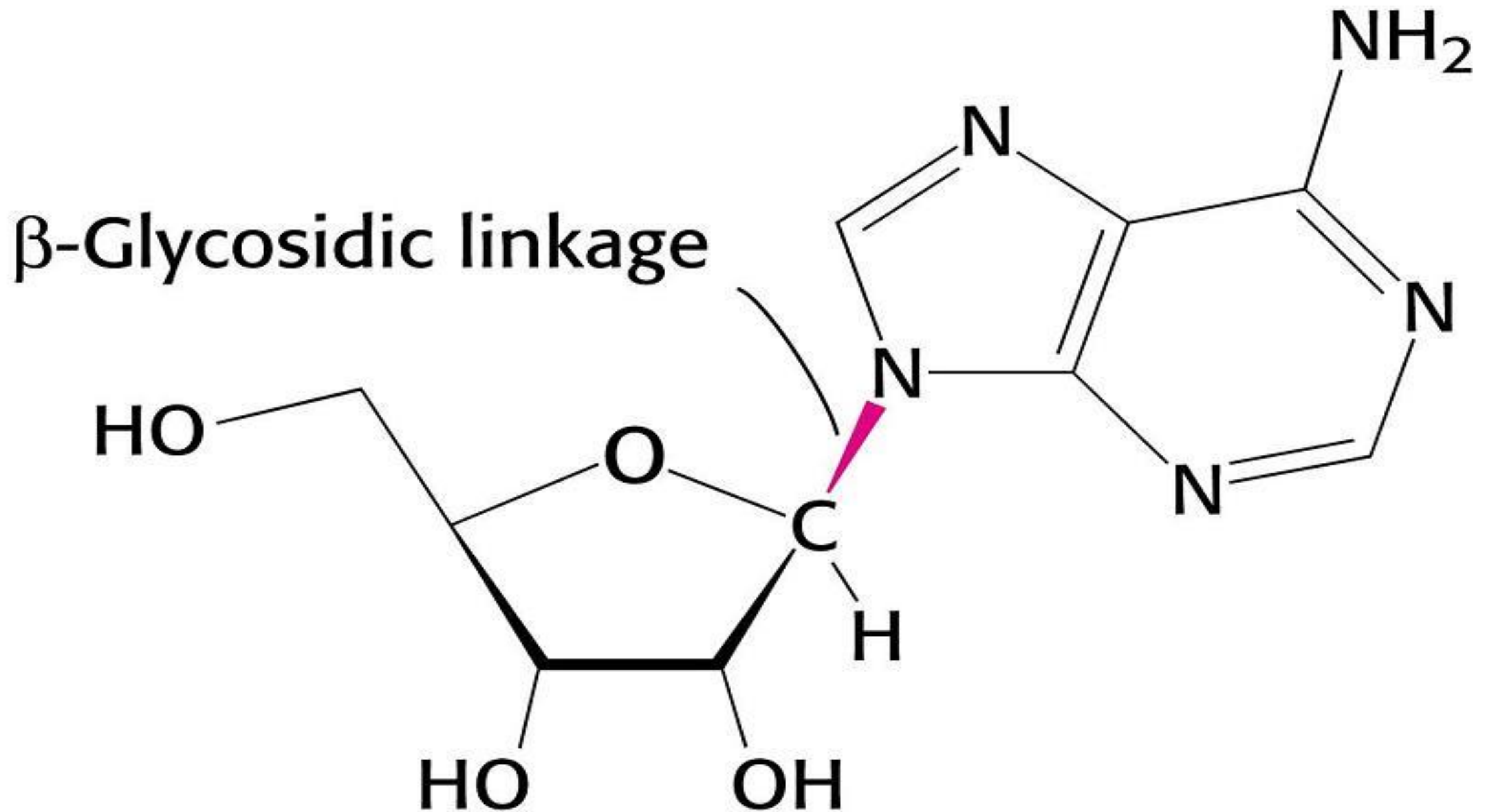
Este enlace (**flecha roja**) se forma entre un OH del ácido fosfórico de un nucleótido y el OH (hidroxilo) del carbono número 3 del azúcar del otro nucleótido con formación de una molécula de agua.

La unión de otros nucleótidos dará lugar a un **polinucleótido**.

Los extremos libres 5' y 3' marcan el sentido de la cadena polinucleotídica.



NUCLEOSIDO



FUNCIONES DE LOS NUCLEÓTIDOS:

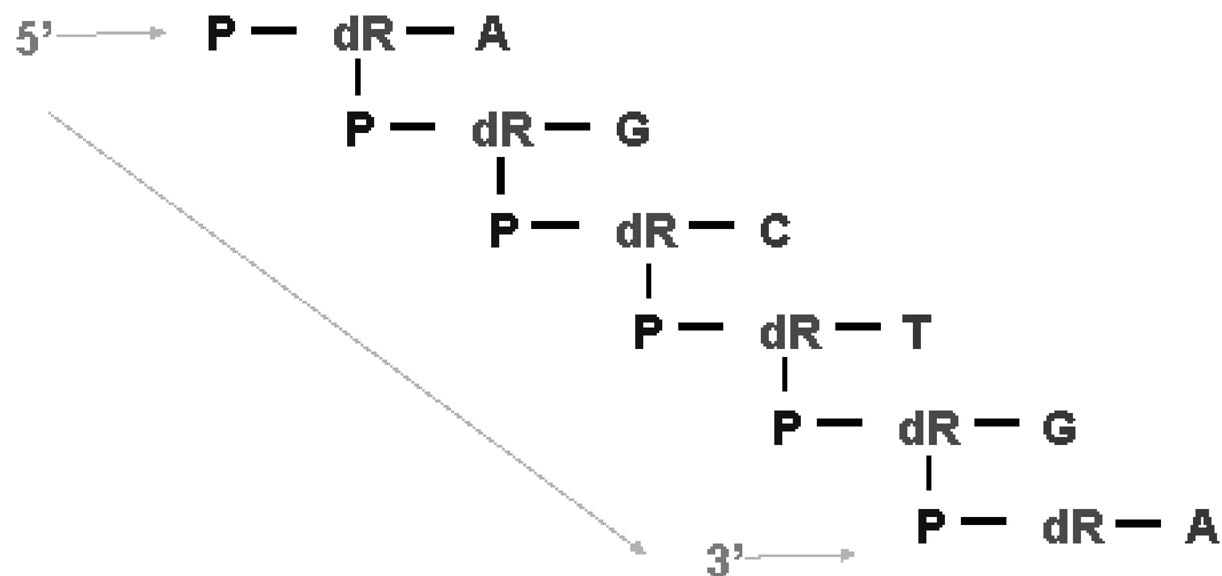
- Transporte de energía
- Transporte de átomos
- Transmiten mensajes celulares
- Transmiten caracteres hereditarios.

POLINUCLEÓTIDO

- Un polinucleótido es un polímero de nucleótidos unidos mediante enlaces fosfodiéster, que se establecen entre el –OH del carbono 5’ de la pentosa de un nucleótido y el –OH del carbono 3’ de la pentosa del nucleótido siguiente.

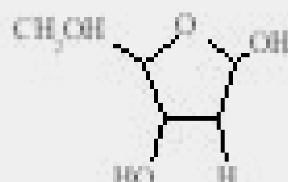
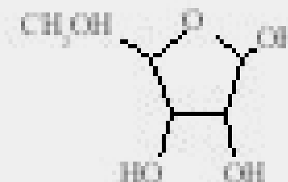
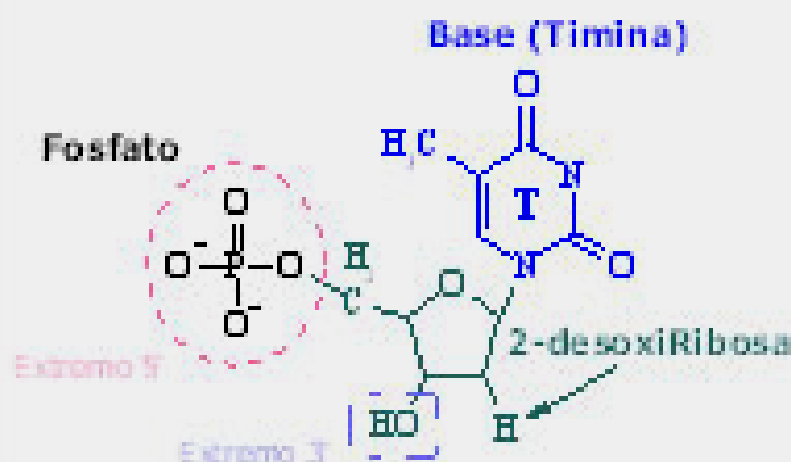
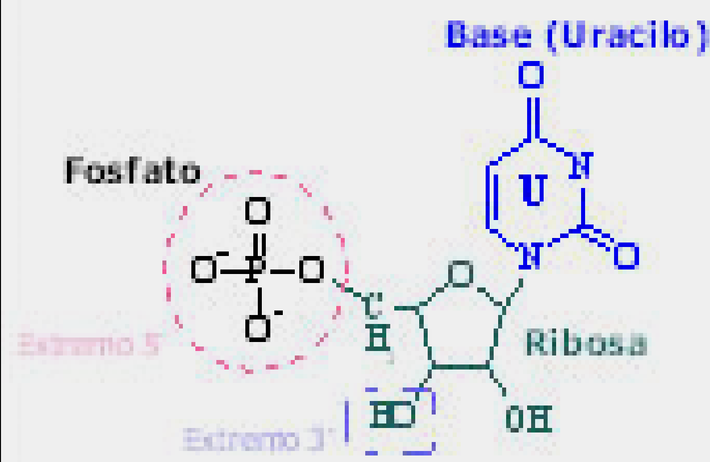
LOS POLINUCLEÓTIDOS

Ejemplo de cadena polinucleotídica.



Representación simplificada de la secuencia de la cadena anterior:

5' A G C T G A 3'

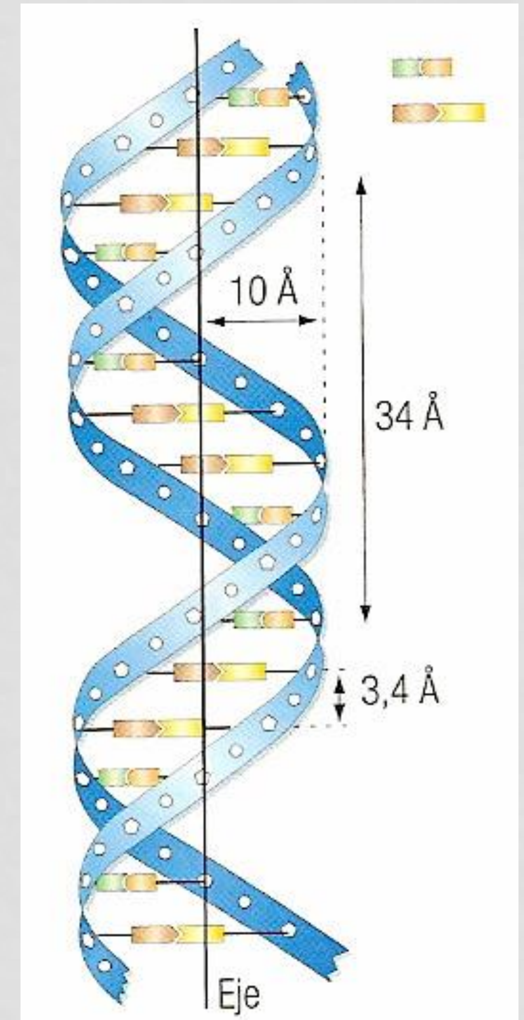
	ADN (ácido desoxirribonucleico)	ARN (ácido ribonucleico)
Azúcar	Desoxirribosa 	Ribosa 
Bases	Timina, Adenina, Guanina, Citosina	Uracilo, Adenina, Guanina, Citosina
Unidad		

ESTRUCTURA SECUNDARIA

Erwin Chargaff (1950)

- Bases púricas = Bases pirimidínicas
  [A + G] = [C + T]

- ‘‘Principio de Equivalencia de bases’’



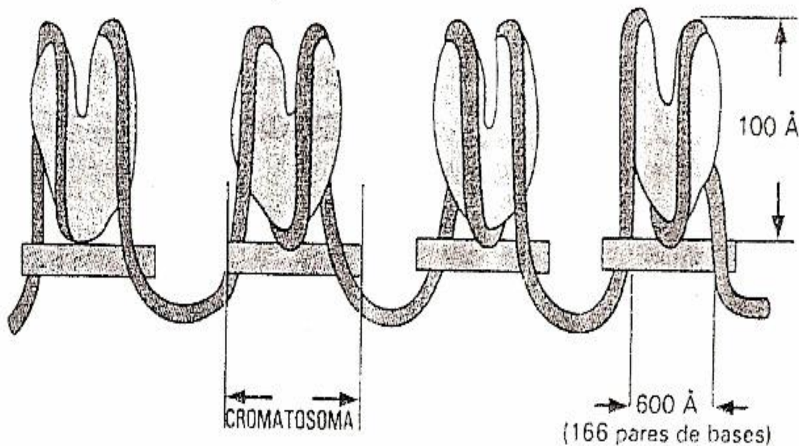
ESTRUCTURA SECUNDARIA

Wilkins y Franklin (1950)

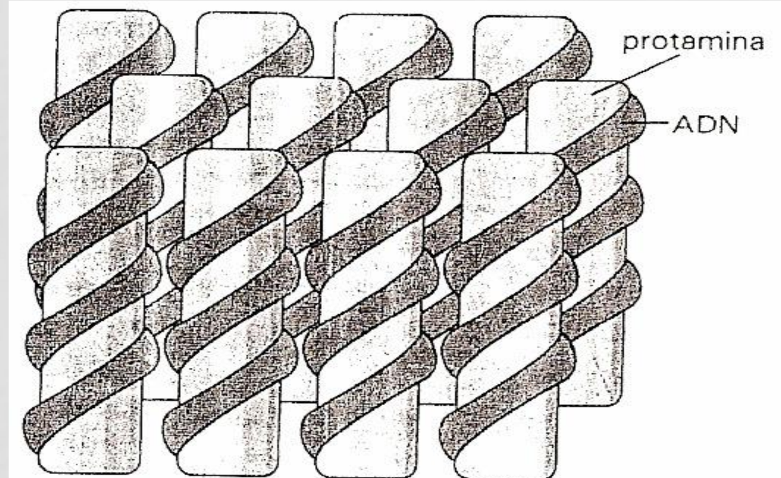
James Watson y Francis Crick (1953)

ESTRUCTURA TERCIARIA O PRIMER NIVEL DE EMPAQUETAMIENTO

- Collar de perlas
- Estructura cristalina

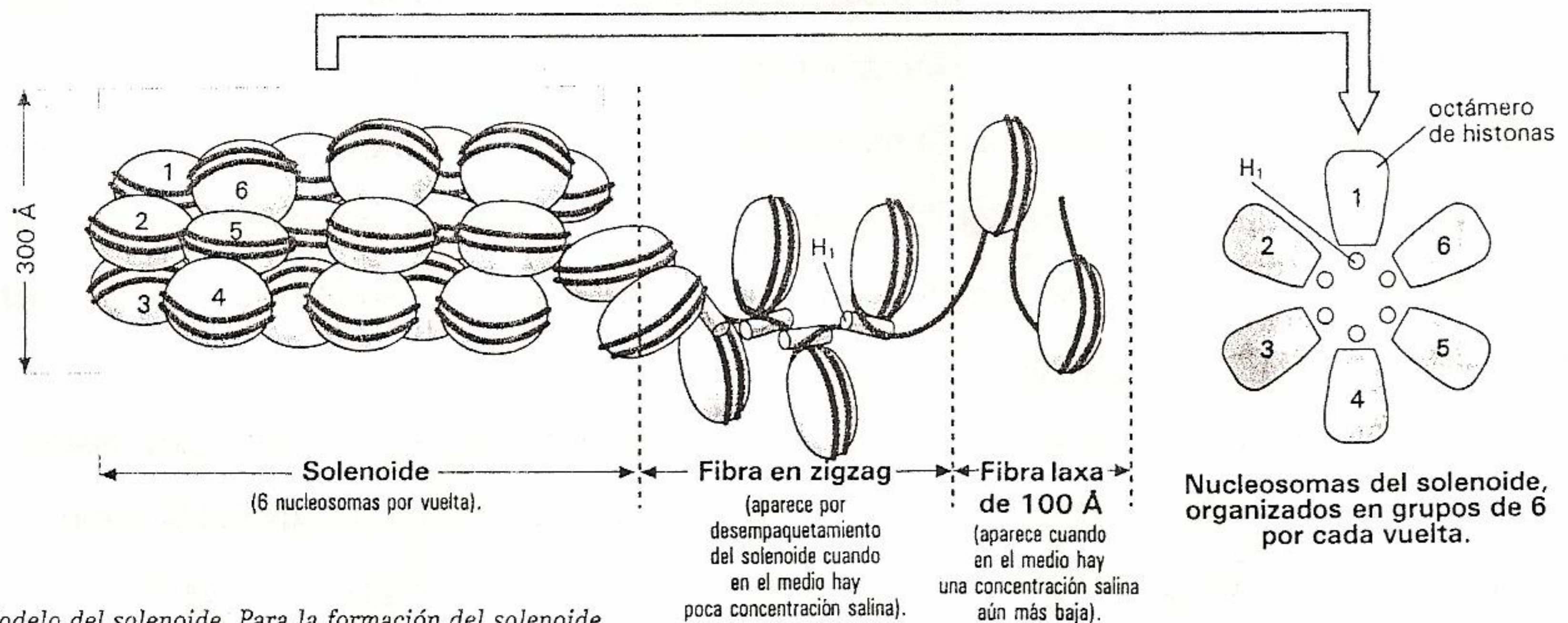


Fibra de cromatina de 100 Å (forma condensada)



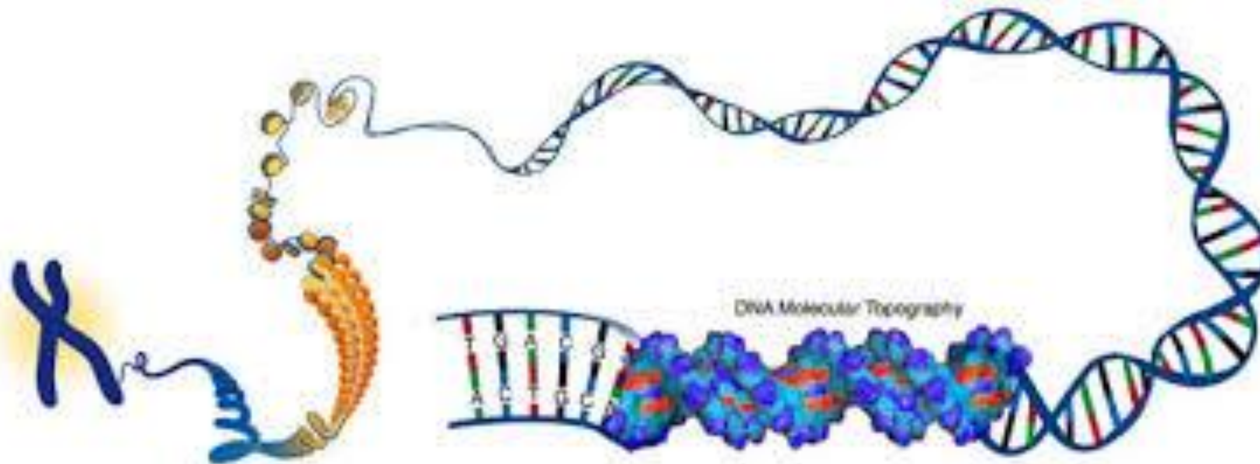
«Estructura cristalina»

ESTRUCTURA CUATERNARIA O SEGUNDO NIVEL DE EMPAQUETAMIENTO



Modelo del solenoide. Para la formación del solenoide es imprescindible la histona H1, que forma el eje central de la fibra de 300 Å.

PROPIEDADES DEL ADN



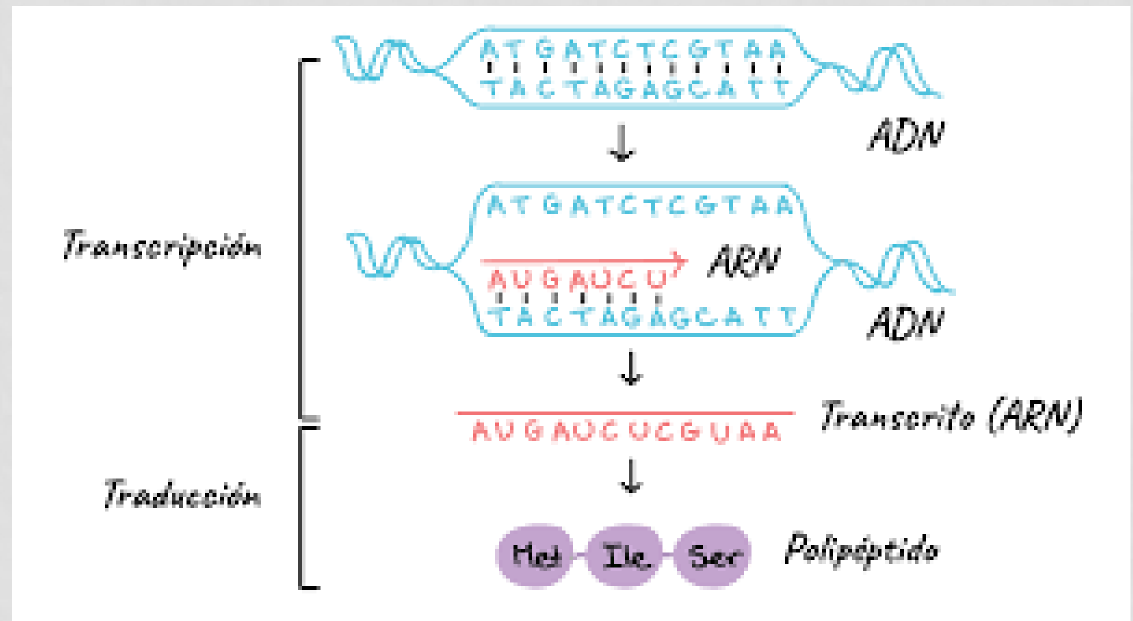
- ESTABILIDAD
- DESNATURALIZACIÓN
- RENATURALIZACIÓN
- HIBRIDACIÓN



ARN

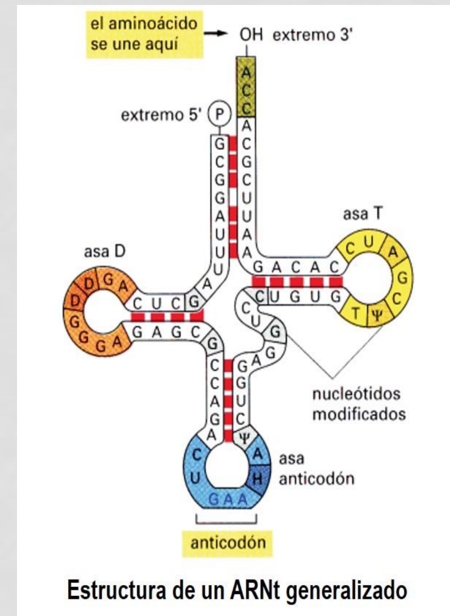
- TRANSCRIPCION

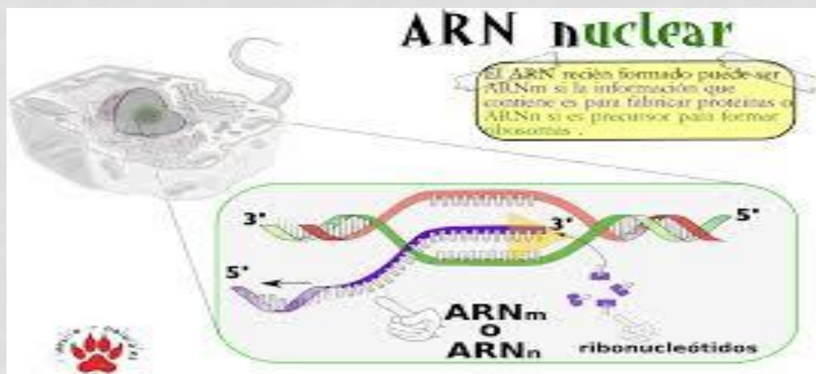
- TRADUCCION

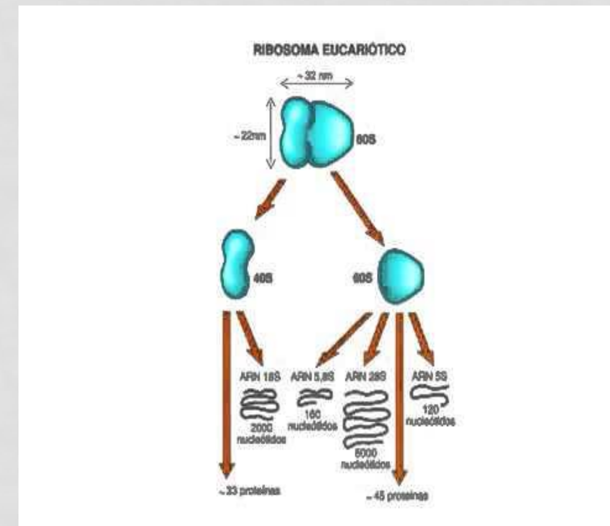


Es un polinucleótido compuesto por ribonucleótidos de A, G, C y U.

- ARN TRANSFERENTE (ARNT)
- ARN RIBOSÓMICO (ANRR)
- ARN MENSAJERO (ARNM)

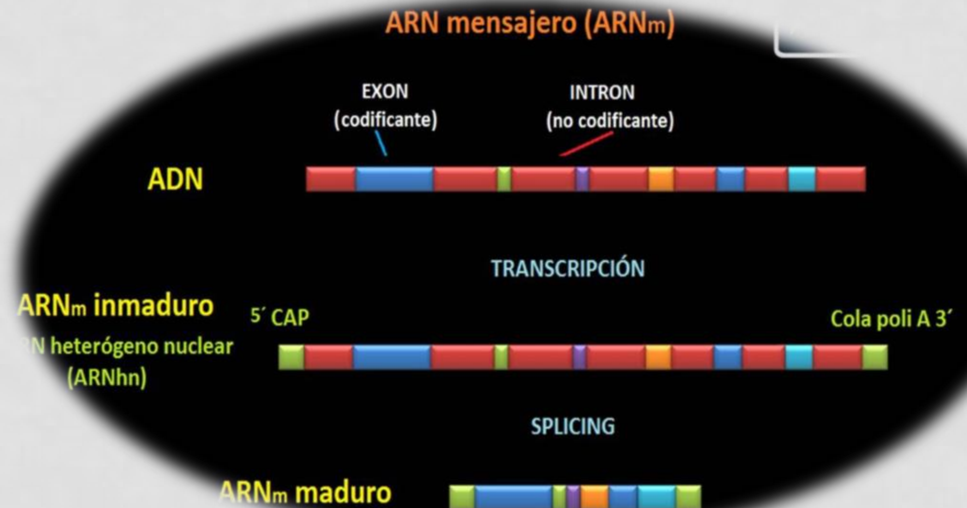






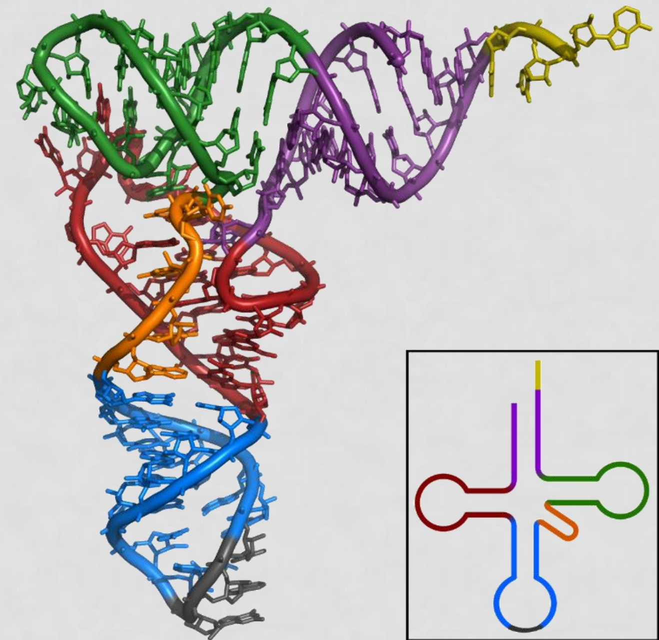
ARN MENSAJERO

Es una molécula corta y lineal de hasta 5000 nucleótidos, de vida corta y estructura primaria. Se origina a partir del ARN heterogéneo nuclear.



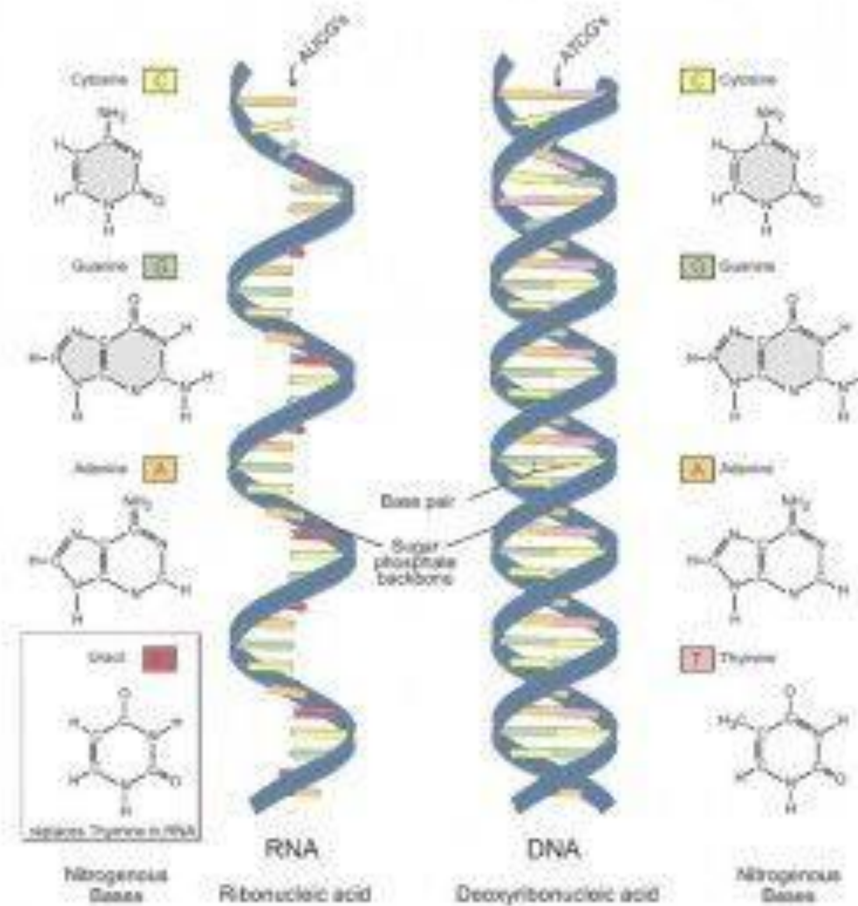
ARN TRANSFERENTE

Su función es captar aminoácidos específicos en el citoplasma y transportarlos hasta los ribosomas, donde, siguiendo la secuencia dictada por el ARNm, se sintetizan las proteínas

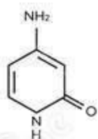


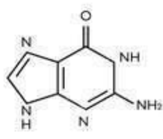
DIFERENCIA ESTRUCTURALES ENTRE ADN Y ARN

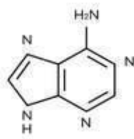
	ADN	ARN
Composición química Pentosa Bases nitrogenadas	Desoxirribonucleótidos Desoxirribosa A-G-C y T	Ribonucleótidos Ribosa A-G-C y U
Estructura Cadenas de nucleótidos	Formado por dos cadenas de desoxirribonucleótidos unidos entre sí.Bicatenarios.	Formado por solo una cadena de ribonucleótidos. Monocatenários.
Longitud y estabilidad	Más largas y estables.	Más cortas y menos estables.
Niveles de estructura	-Primaria: secuencia de nucleótidos. -Secundaria :la propia secuencia ,dos cadenas unidas entre sí que forman una doble hélice. -Terciaria: Para conseguir acoplamiento en el espacio disponible.(procariotas: cromosoma circular y en eucariotas: cromatina y cromosoma)	Solo estructura primaria menos el ARNt. ARNm:mensajero, formado por una cadena filamentosa ARNt:transferente,se encuentra disperso en el citoplasma, estructura secundaria"hoja de trebol" ARNr: ribosomico, filamentosa.

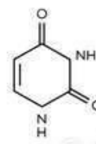


DIFERENCIAS DEL ADN Y ARN



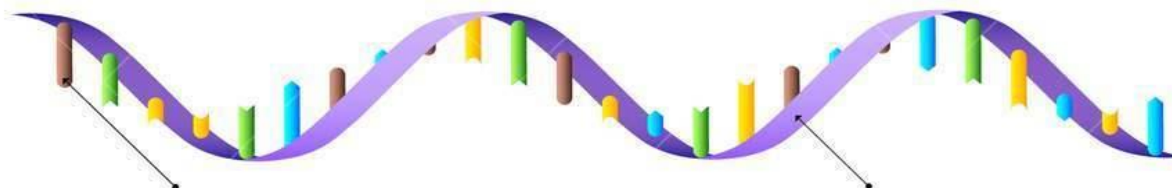






Cytosine | Guanine | Adenine | Uracil

C | G | A | U



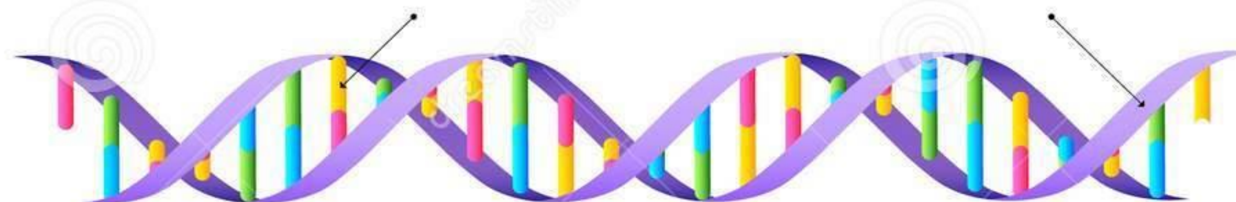
RNA

Ribonucleic acid

Nucleobases

Nitrogenous base pair

Sugar-phosphate backbone

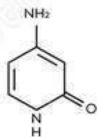


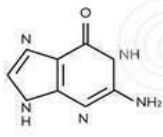
DNA

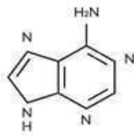
Deoxyribonucleic acid

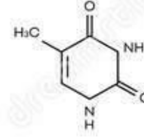
C | G | A | T

Cytosine | Guanine | Adenine | Thymine









DIFERENCIAS DEL ADN Y ARN

Aminoácidos

- Es cualquier molecular orgánica que posee por lo menos un grupo carboxilo (un acido orgánico) y un grupo amino (una base orgánica).

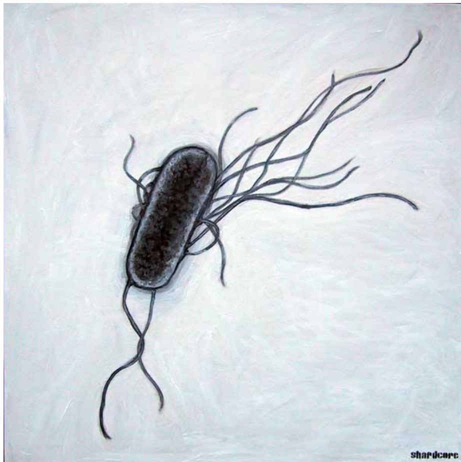
- Forman a las proteínas.



- Existen 20 aminoácidos estándar que forman las proteínas de la mayoría de los organismos.

- Algunos microorganismo evolucionaron para usar 22 aminoácidos (selenocisteína y la pirrolisina).

- La selenocisteína puede considerarse el aminoácido 21, aunque solo se ha encontradoen algunas enzimas codificadas por *Escherichia coli* (formato deshidrogenada).

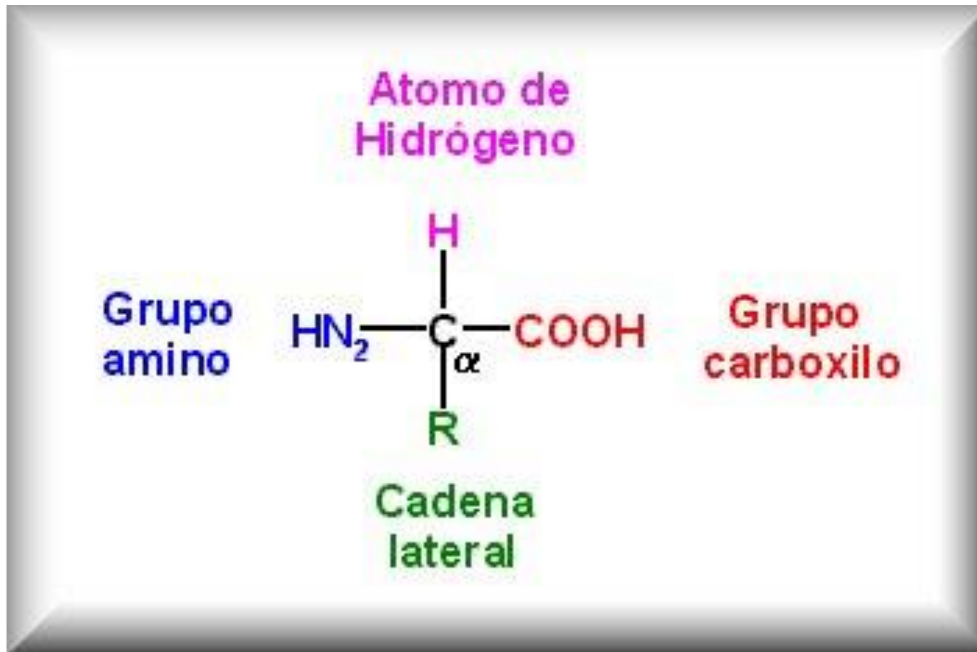


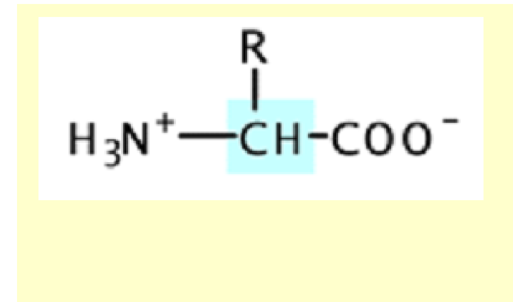


- Existen aminoácidos no estándar (200) y algunos presentan actividad biológica importante pero que no forman parte de las proteínas, ejemplo:

- D-Acido Glutamico (en polipéptidos presentes en pared celular de microorganismos).
- L-homoserina (Presente en muchos tejidos, intermediarios metabólicos), etc.
- Glutamato (Neurotransmisor γ-aminobutirato GABA)
- Histidina: histamina, controla la constricción de vasos sanguineos, secreción de HCl por el estomago.
- Tirosina; precursor de epinefrina, hormona tiroidea, tiroxina y triyodotropina.

Fórmula general



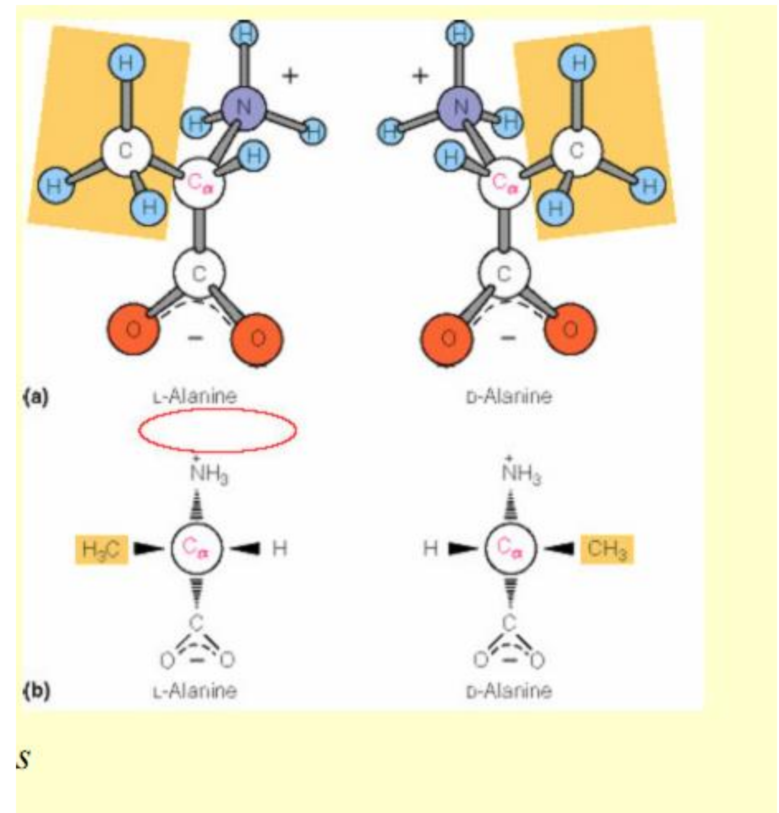


- Carbono α, es un carbono quiral por lo tanto hay enantiomeros (isomeros ópticos).

Configuración:

- Hay dos tipos:
- d: dextrarotatorio
- L:levorotatorio

- Rotan la luz polarizada a la derecha y a la izquierda respectivamente.



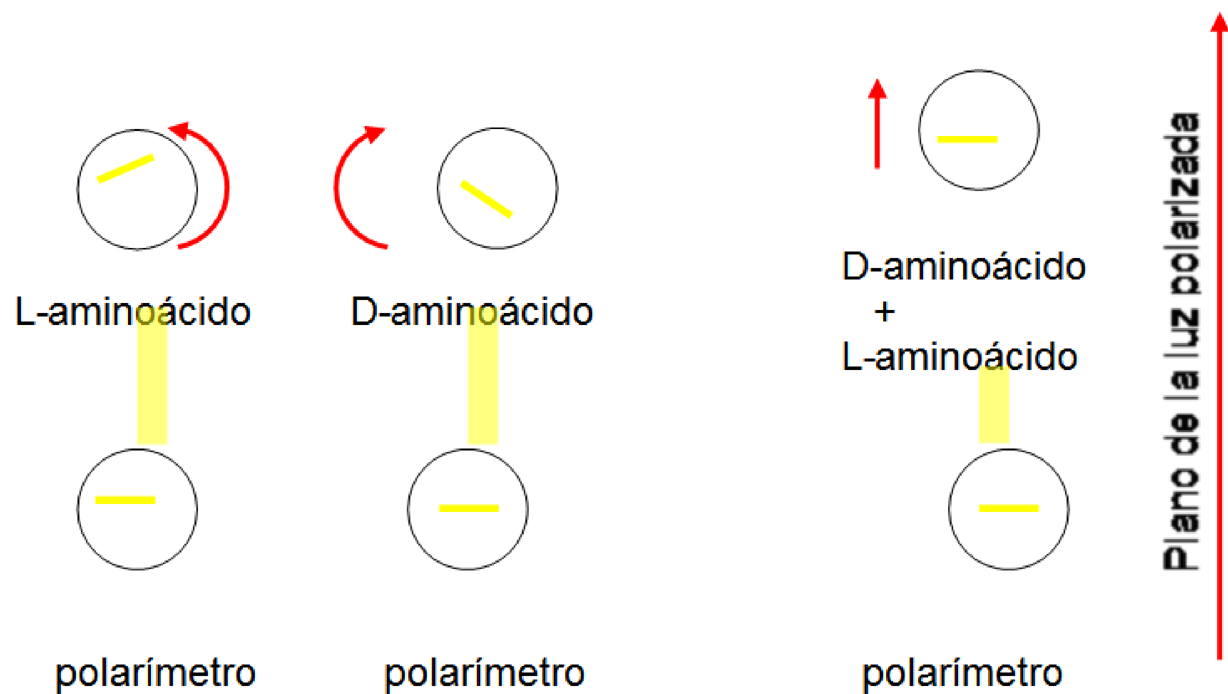
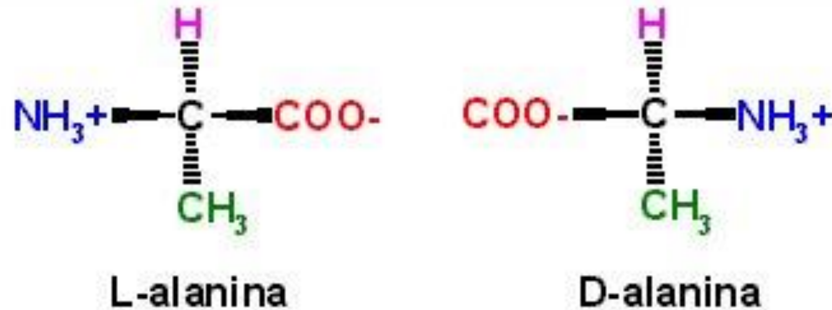


Figura X. Representación de la observación de isómeros ópticos en el polarímetro.

- La mayoria de los aminoacidos con actividad biológica son los del tipo “l” (forman parte de las proteínas).

- Existen algunos casos de aa del tipo “d” con actividad biológica, los cuela se han encontrado en vertebrados superiores, invertebrados y bacterias.



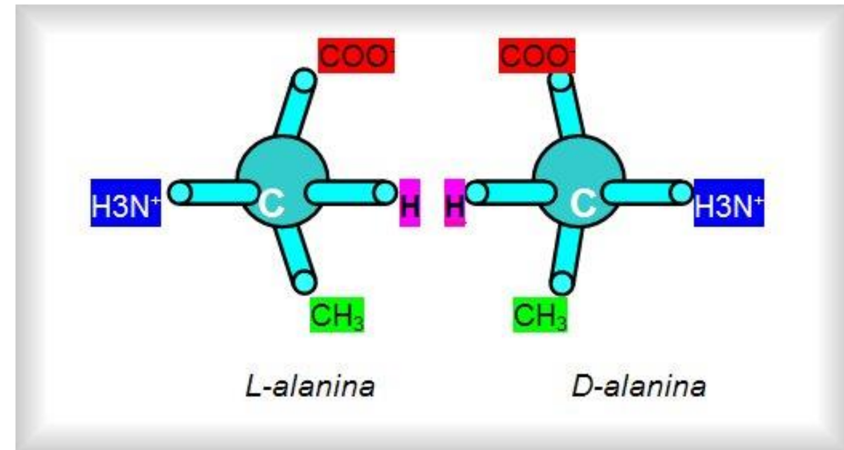
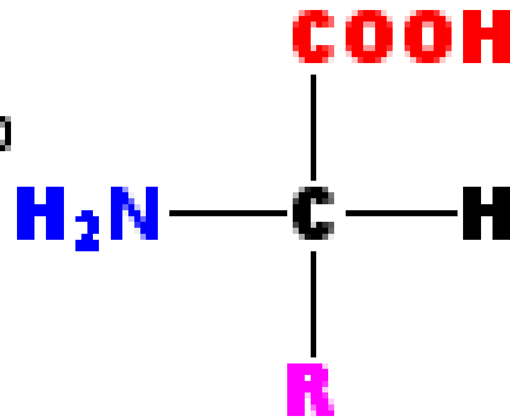
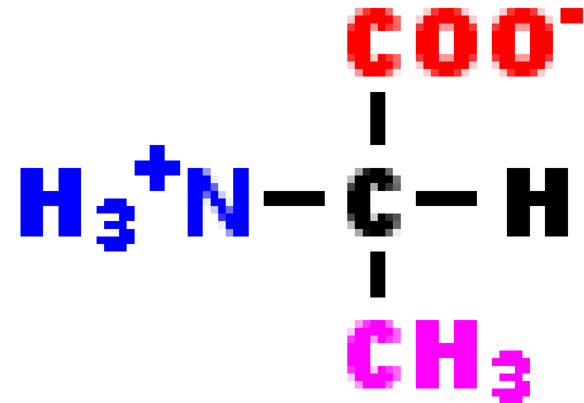


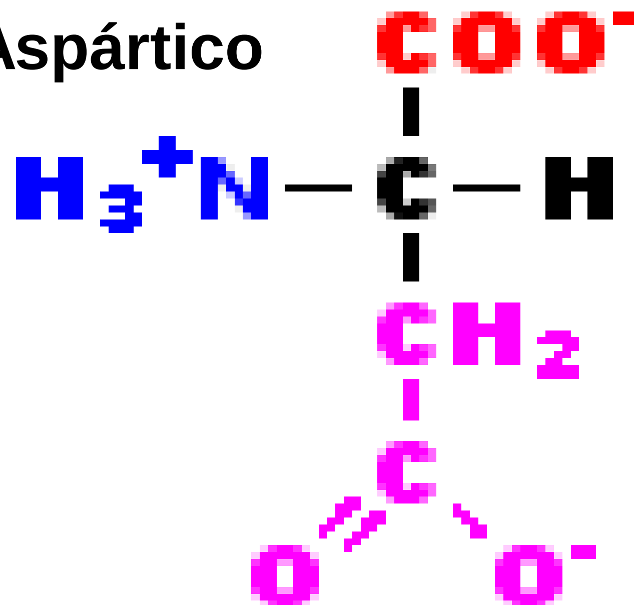
Figura: Imágenes especulares de la alanina



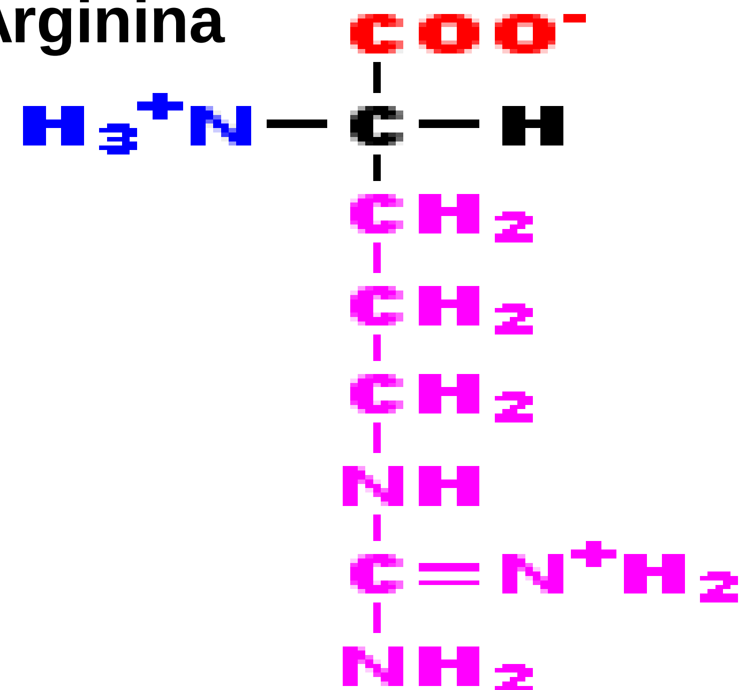
Alanina



Acido Aspártico



Arginina



Clasificación

- **Aminoácidos con cadenas laterales no polares:**

Alanina, valina, leucina, isoleucina, prolina, fenilalanina, metionina y tripftofano.

- **Aminoácidos con cadenas polares polares con carga en el pH fisiológico.**

Glicina, serina, cisteína, treonina, tirosina, asparagina y glutamina

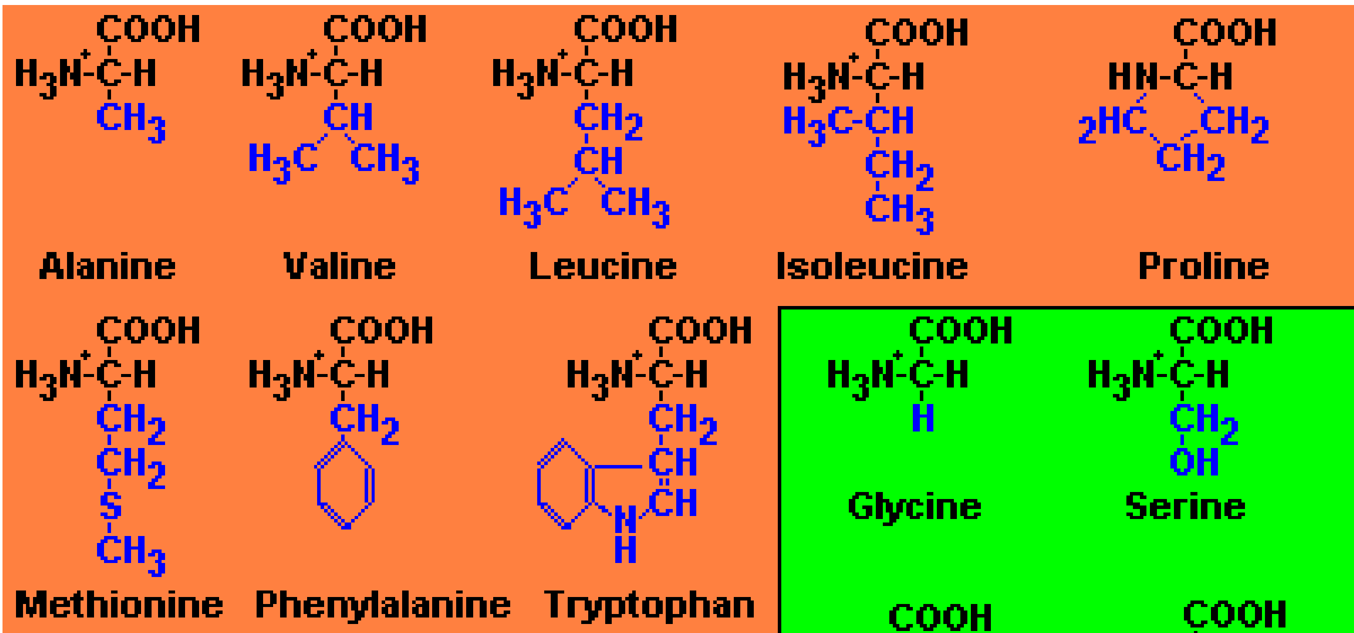
- **Aminoácidos con cadena lateral acida.**

Ácido aspártico y acido glutámico

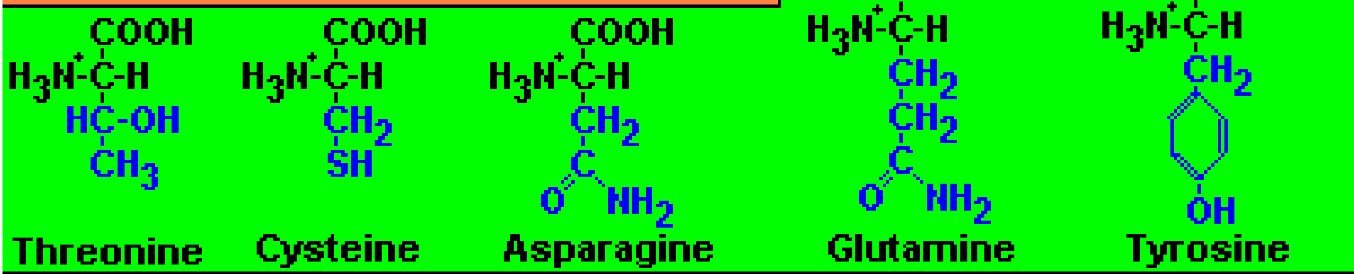
- **Aminoácidos con cadenas laterales basica.**

Histidina, lisisna y arginina.

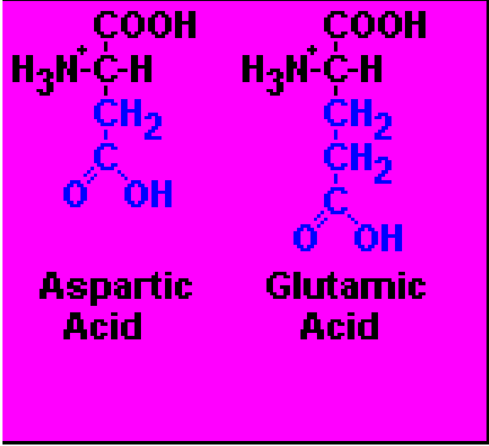
No polares



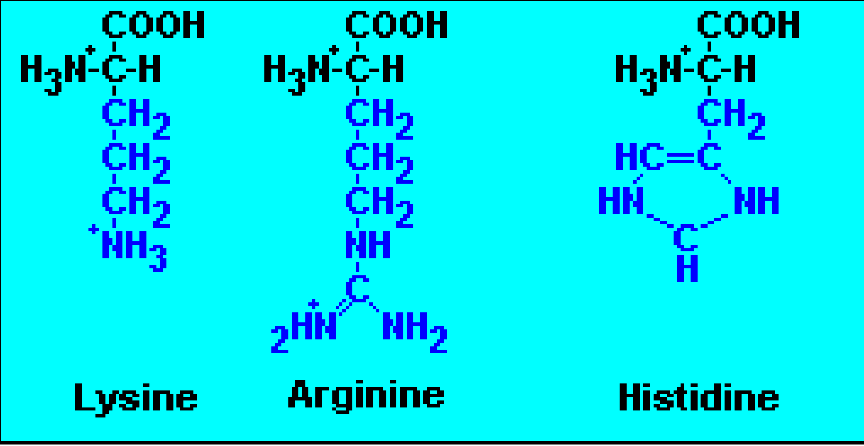
Polares

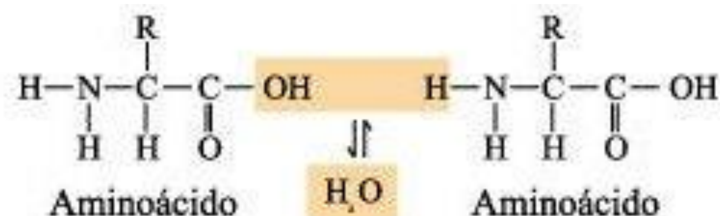


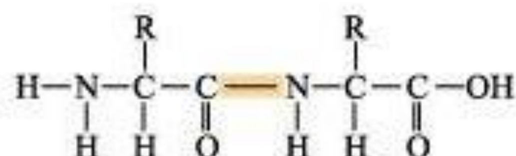
Ácidos



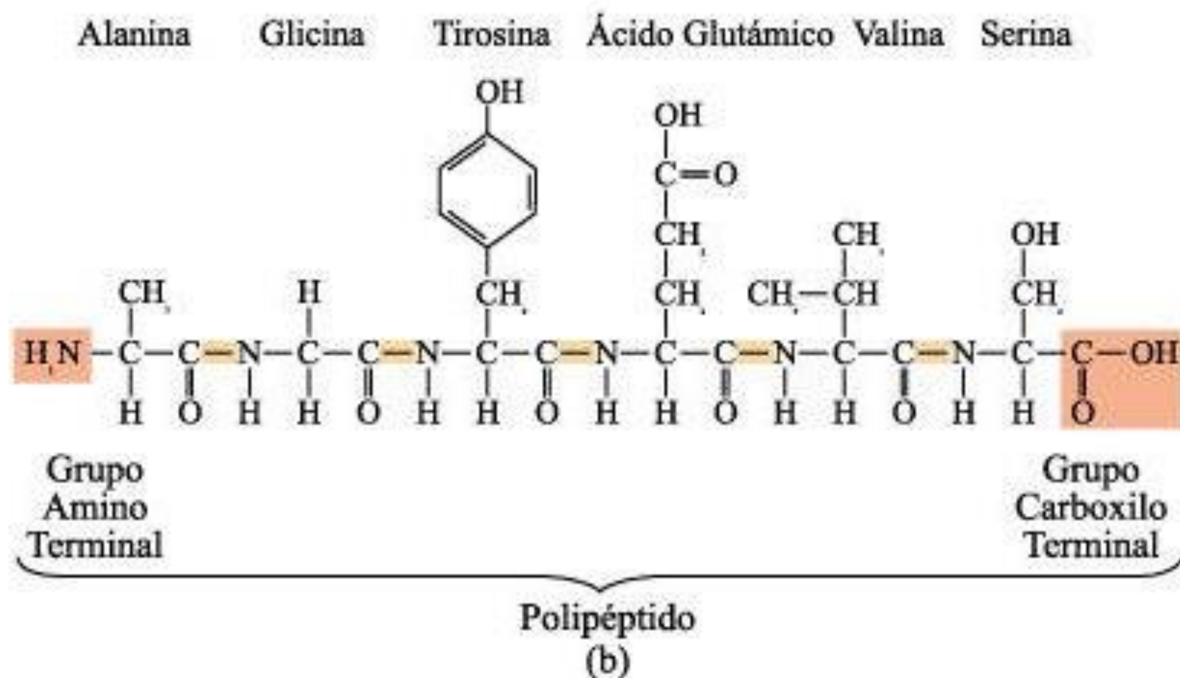
Básico



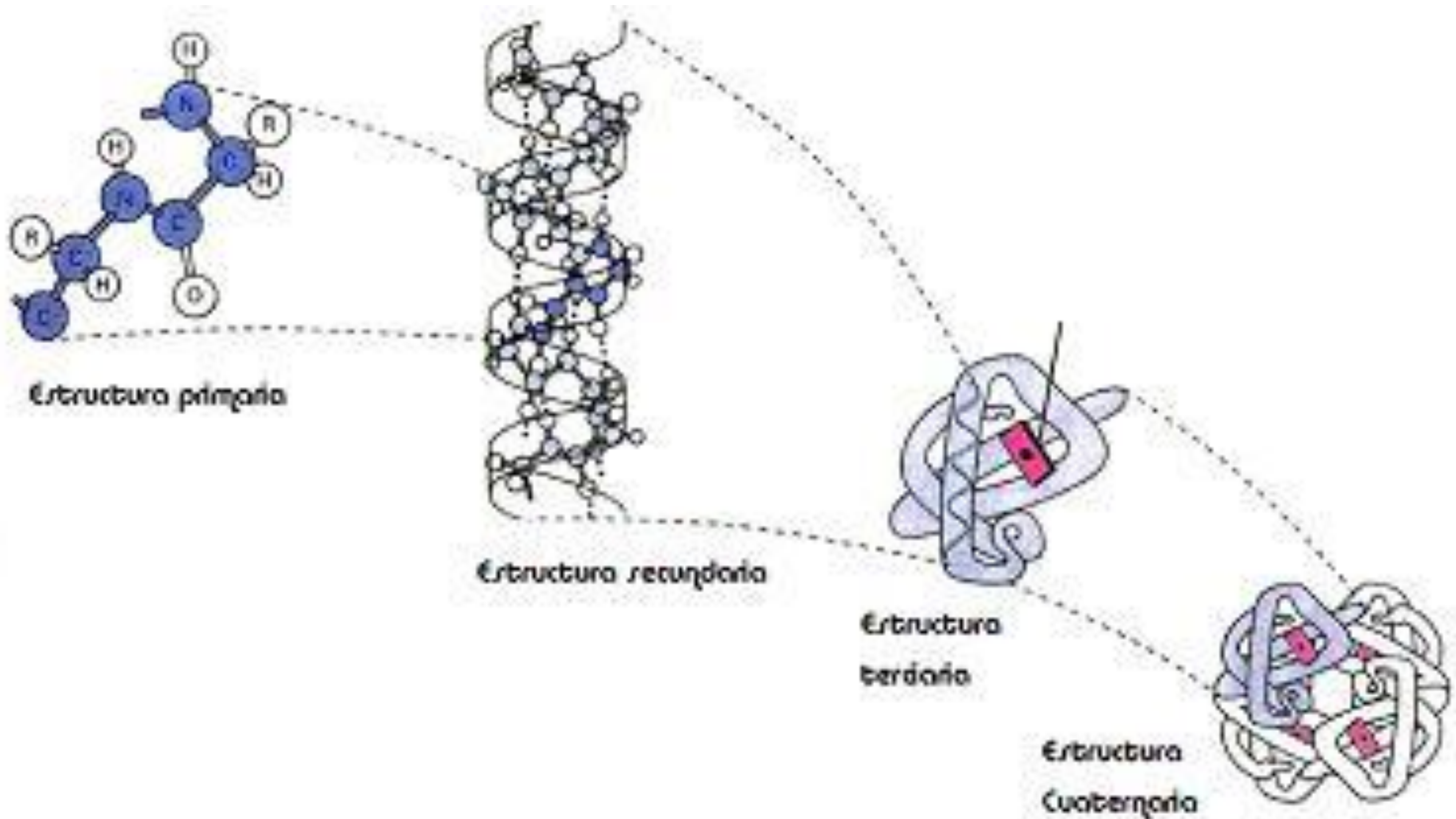

Aminoácido
H₂O
Aminoácido


Dipéptido

(a)


Alanina
Glicina
Tirosina
Ácido Glutámico
Valina
Serina
Grupo Amino Terminal
Grupo Carboxilo Terminal
Polipéptido

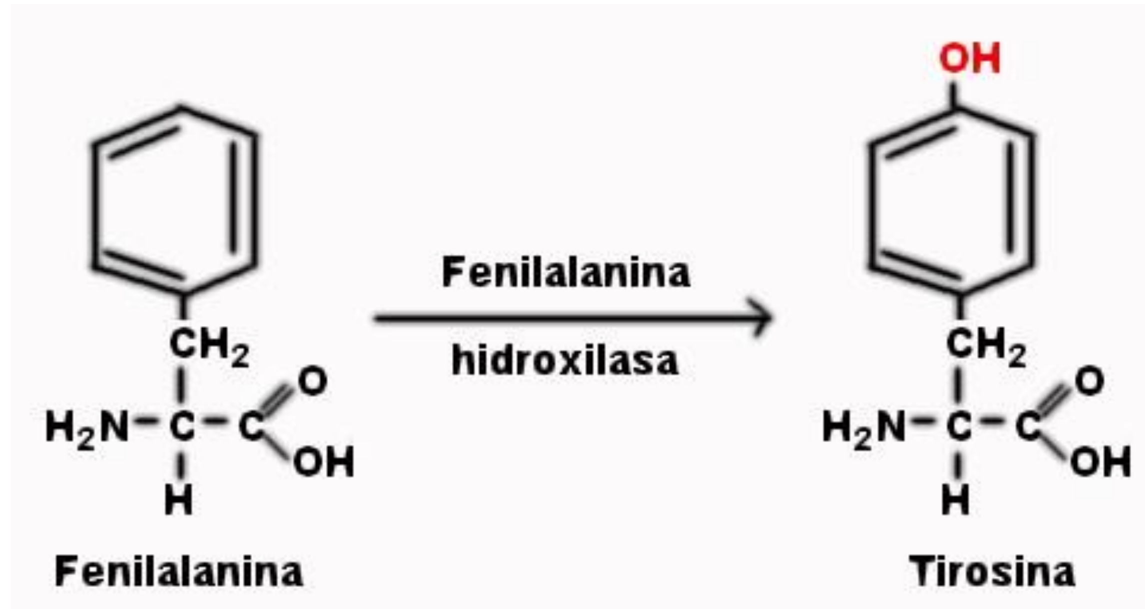
(b)



Las proteínas disueltas en solución acuosa en su estructura terciaria ocultan en su interior la parte hidrofobica de estas.

Aminoácidos esenciales

- Aminoácidos que el organismo no puede sintetizar y lo tenemos que ingerir en la dieta. Esto quiere decir que nuestro organismo puede sintetizar varios aminoácidos a partir de lo que ingerimos.



Aminoácidos esenciales en el ser humano

Aminoácidos esenciales	**Aminoácidos no esenciales**
Histidina	Alanina
Leucina	Arginina
Isoleucina	Asparagina
Lisina	Acido Aspartico
Metionina	Cisteína
Fenilalanina	Glutamina
Treonina	Acido glutámico
Triptofano	Glicina
Valina	Prolina
	Serina
	Tirosina

- El numero de aminoácidos escenciales puede variar de organismo a organismo.

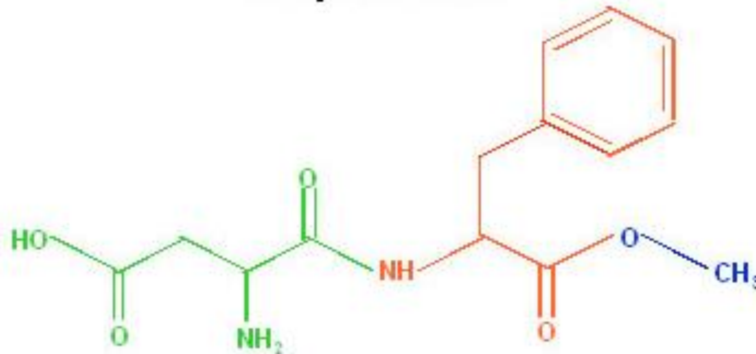
- Ejemplo: *Escherichia coli* (es una bacteria) no tiene ningún aminoácidos esencial (o sea que el puede sintetizar los 20 aminoácidos) a partir de lo que toma del ambiente): los seres humanos requerimos de 9 aminoácidos esenciales.





Aspartame

- Es un endulcolorante formado por la unión de dos aminoácidos (Acido aspartico y fenilalanina) unidos por enlace peptídico. Es 200 veces mas dulce que el azúcar de caña (sacarosa). Los dos aminoácidos que forman el aspartame se encuentran de manera natural en muchos alimentos como las frutas y verduras.





- Este tipo de edulcolorantes se usa en una gran variedad de productos dietéticas (refrescos, polvos para preparar bebidas, yogurts, chicles, etc). No se ha demostrado algún efecto nocivo sobe la salud.





Polímeros



Los polímeros, del griego poli (mucho) y meros (partes), reciben también el nombre de macromoléculas, debido al enorme tamaño de las moléculas que los componen.

Características generales de un polímero

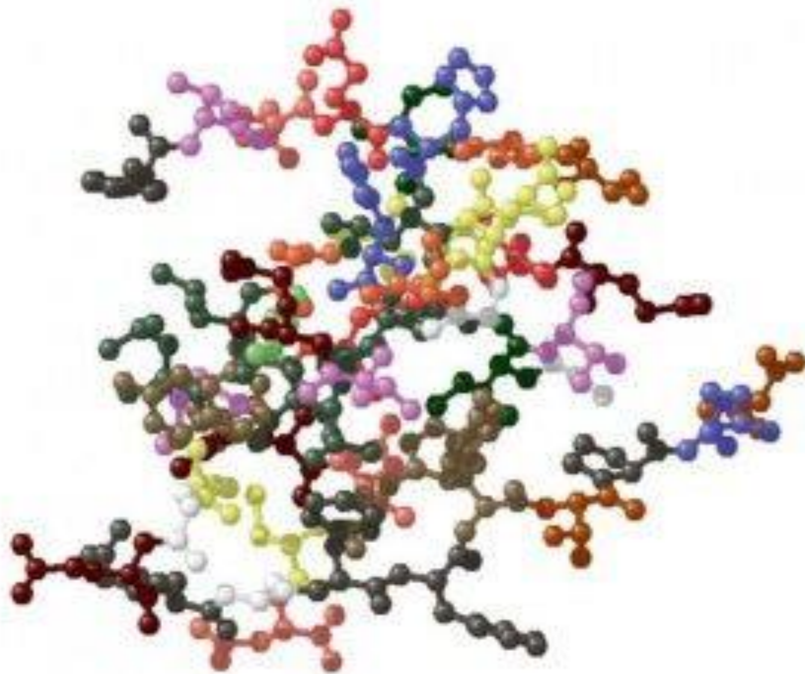
- Bajo punto de fusión
- Baja densidad
- Pobre conductividad eléctrica y térmica
- Poca reactividad química



Usos en medicina

Las jeringuillas, lentillas, prótesis, cápsulas, envases de productos farmacéuticos, bolsas de sangre y suero, guantes, filtros para hemodiálisis, válvulas, tiritas, gafas etc.

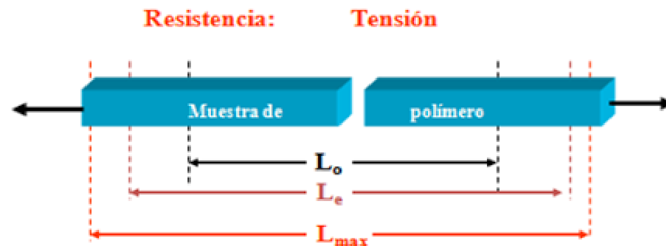
Propiedades físicas y químicas



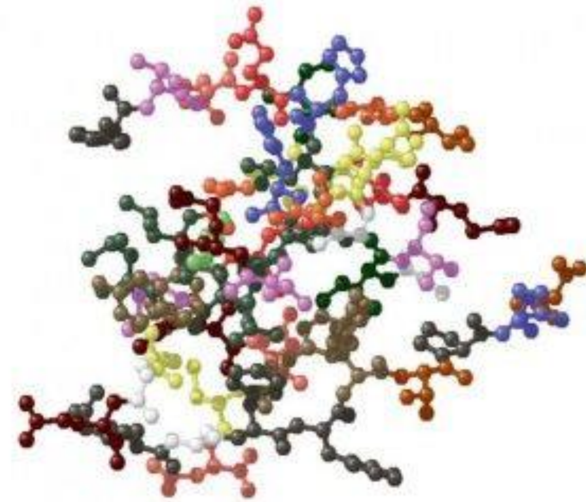


Propiedades presentes en los polímeros

Propiedades mecánicas



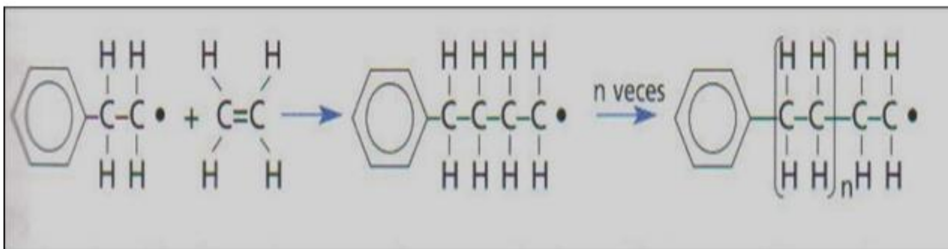
propiedades físicas



Reacciones y como se utiliza

Polimerización por Adición

Propagación: El radical reacciona con otra molécula de etileno y así el proceso se repite n veces para ir alargando la cadena.



UVM

POLIMEROS DE CONDENSACION

Formula	TIPO	COMPONENTES
$\sim[CO(CH_2)_4CO\text{-}OCH_2CH_2O]_n\sim$	polyester	$HO_2C\text{-}(CH_2)_4\text{-}CO_2H$ $HO\text{-}CH_2CH_2\text{-}OH$
$O\text{-}(CH_2)_2\text{-}O$	polyester Dacron Mylar	para $HO_2C\text{-}C_6H_4\text{-}CO_2H$ $HO\text{-}CH_2CH_2\text{-}OH$
$O\text{-}(CH_2)_2\text{-}O$	polyester	meta $HO_2C\text{-}C_6H_4\text{-}CO_2H$ $HO\text{-}CH_2CH_2\text{-}OH$
CH_3 / CH_3	polycarbonate Lexan	$(HO\text{-}C_6H_4\text{-})_2C(CH_3)_2$ (Bisphenol A) $X_2C{=}O$ (X = OCH_3 or Cl)
$\sim[CO(CH_2)_4CO\text{-}NH(CH_2)_6NH]_n\sim$	polyamide Nylon 66	$HO_2C\text{-}(CH_2)_4\text{-}CO_2H$ $H_2N\text{-}(CH_2)_6\text{-}NH_2$
$\sim[CO(CH_2)_5NH]_n\sim$	polyamide Nylon 6 Perlon	O, N, H
N, H / N, H	polyamide Kevlar	para $HO_2C\text{-}C_6H_4\text{-}CO_2H$ para $H_2N\text{-}C_6H_4\text{-}NH_2$

- POLIPROPILENO

- POLITILENO

PLEXIGLA POLIMETACRIATA DE METILO

EL TEFLON (POLITRAFLUACETILENO)

Usos de los polímeros

Polímeros de adición:

- **Polietileno (PE):** Termoplástico, aislante térmico e inerte químicamente. **Ejemplos**: Tuberías, persianas, bolsas, botellas, vasos, film transparente, etc.
-




TANLEY

- **Polipropileno (PP):** Es reciclable, versátil y transpirable. **Ejemplos:** Alfombras, juguetes, prendas térmicas, salpicaderos, etc.

Alfombras y ropa industrial





- **Policloruro de vinilo (PVC):** Es un termoplástico, duro, resistente, aislante y no es biodegradable.**Ejemplos:** Tuberías, platos, envases, discos, impermeables, etc.

Platos y impermeables





- **Poliestireno (PS):** Es un termoplástico, es duro y un buen aislante. **Ejemplos:** Juguetes, envases, aislante, etc.

Envases y Juguetes





- **Politetrafluoretileno (PTFE = Teflón)**: No se oxida, es insoluble y no reacciona con ácidos o bases. **Ejemplos**: Industria, fontanería, medicina, etc.
-

Sartén y Cintas





- **Caucho sintético (elastómeros):** Es elástico. **Ejemplos:** Neumáticos, prendas acuáticas, etc.

Neumáticos y Prenda acuática





Polímeros de condensación:

- **Nailon 6,6 (una poliamida)**: Posee resistencia a la rotura, no arde, no es atacado por polillas, no se encoge ni necesita plancha. **Ejemplos:** Fibras textiles.

Medias y chaquetas





- **Kévlar (una poliamida):** Más fuerte que el acero, flexible, ligero, no es biodegradable, posee gran resistencia química y es resistente al fuego. **Ejemplos:** Industria textil, paracaídas, blindajes aviones, raquetas tenis, trajes espaciales, etc.
-

Raquetas de tenis y trajes espaciales





- **Baquelita:** Es insoluble en agua, resistente a los ácidos, al calor y es termoestable. **Ejemplos:**Enchufes, mangos utensilios cocina, teléfonos color negro, etc.

Enchufe y utensilios de cocina



